

Japanese Utility Model Publication No.3-27261 Y2

Publication date: June 12, 1991

Title: Expansion Valve

WHAT IS CLAIMED IS:

An expansion valve comprising a cylinder-shaped valve body having a first flow passage, a second flow path communicating with said first flow path via a flow hole, and a slide hole formed through a central portion thereof; a sealed pipe integrally formed with said valve body; a solenoid coil provided on an upper portion of said valve body in a manner surrounding said pipe; an attraction element of a magnetic material, which is fixed to a yoke of said solenoid coil and located above said sealed pipe; a piston-shaped valve element controlled by on/off operation of said solenoid coil, for sliding within said pipe and said slide hole of said valve body, said valve element having a communication hole extending through a central portion thereof, and a pressure-equalizing port with one end thereof opening into said communication hole and the other end thereof opening toward an attraction element side; and a spring interposed between said valve element and said attraction element, characterized in that said valve element is provided with an orifice that communicates with said communication hole extending through the central portion thereof and has an annular groove in a periphery thereof, and that said valve body is provided with a circular groove communicating with said flow hole, said circular groove and said annular groove being communicated with each other during stoppage of operation of the expansion valve.

⑪ 実用新案公報(Y2)

平3-27261

⑫ Int. Cl.⁵F 25 B 41/06
F 16 K 31/06

識別記号

3 0 5 T
L
M

庁内整理番号

8919-3L
7613-3H
7613-3H

⑬ 公告 平成3年(1991)6月12日

(全4頁)

⑭ 考案の名称 膨張弁

⑮ 実 願 昭60-135655

⑯ 公 開 昭62-45651

⑰ 出 願 昭60(1985)9月6日

⑱ 昭62(1987)3月19日

⑲ 考 案 者 青 木 哲 也 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機
製作所内⑳ 出 願 人 株式会社 不二工機製 東京都目黒区上目黒1丁目7番15号
作所

㉑ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

審 査 官 官 崎 侑 久

㉒ 参 考 文 献 特開 昭58-208567 (JP, A) 特開 昭58-208568 (JP, A)
特開 昭59-137676 (JP, A)

1

2

㉓ 実用新案登録請求の範囲

第1の流路、この第1の流路と流通孔を介して
 連通する第2の流路を有し、中心部に摺動孔を有
 するシリンダ形弁本体と、この弁本体と一体の密
 封パイプと、このパイプを包囲する如く弁本体の
 上部に設けられた電磁コイルと、この電磁コイル
 のヨークに固定され密封パイプの上方に位置する
 磁性体の吸引子と、電磁コイルのON、OFFによ
 り制御されて前記パイプ及び弁本体の摺動孔内を
 摺動し、中心部に流通孔、この流通孔に一方が開
 口し、他方が吸引子側に開口する均圧孔を有する
 ピストン状弁体と、この弁体と吸引子との間に介
 挿されたばねとよりなり、前記弁体には中心部の
 流通孔と連通し、外周に環状の溝を有するオリフ
 イスを設け、又前記弁体内周には流通孔に連通
 する円形の溝を設け、この円形の溝と前記環状の
 溝とを運転停止時に連通させた事の特徴とする膨
 張弁。

㉔ 考案の詳細な説明

本案はカーエアコン、ルームエアコン、パツケ
 ージエアコン、車輛用エアコン及びこれらのヒー
 トポンプエアコン等の冷凍サイクルに使用する電
 磁石を利用して電気入力信号に比例して冷媒の流
 量を制御する膨張弁に関する。

従来の電磁式流量制御膨張弁には特開昭59-
 137676号に示すようなものがあつた。(第3図参
 照)このような膨張弁にあつてはパイプ状の弁本
 体1に取り付けられた電磁コイル2に入力するパ
 ルス信号を同期一定で1周期内の開時間或は閉時
 間を可変させてプランジャ3を上下動させ、オリ
 フイス4を時間平均で完全に開閉し、単位時間当
 りの冷媒流量を制御するもので冷媒の流量をパ
 ルス信号に応じて連続的に変化させ、任意の流量
 を得ることが出来るようになっていた。

然し乍ら、このような膨張弁をヒートポンプエ
 アコンの流量制御弁として使用した場合、冷媒の
 流れ方向により弁もれ量が著しく異なり、制御流
 量が変化するという欠点があつた。

即ち、冷媒の流れ方向を流路5から流路6へ流
 れる方向を暖房とし、流路6から流路5へ流れる
 方向を冷房とすると、一実験例では暖房時は冷房
 時の5～10倍の弁もれ量となつた。

これは冷房時は運転を休止した時流路6側から
 冷媒の高圧圧力が加わる為、プランジャ3には圧
 力が均一に加わるが暖房時は流路5側から冷媒の
 高圧圧力が加わる為、プランジャ3は弁本体1の
 内壁に押しつけられるからである。

従つて、1個の弁で暖房時と冷房時との双方の

3

流量制御を行う事は困難である。

更に、この種の弁は冷凍システムが運転を停止した時はプランジャ3がオリフィス4を閉塞し、冷媒の流路を遮断するように構成されているので、弁を駆動する外部コントローラが何等かの原因で故障した時には、冷凍システムの安全性を損うという欠点がある。即ち、この状態で運転を続けるとコンプレッサは真空運転状態となり、コンプレッサに支障を生ずる。そして、この事態を防止する為には、保護装置が必要となり、この為

冷凍システムが高価になるという欠点も併せ有する。

本案は上記の欠点に鑑み考案されたもので、本案によれば冷媒の安定した流量制御を行うばかりでなく、可逆流通性を有することは勿論のこと、冷凍システムの安全性をも考慮した膨張弁を提供することを目的とし、第1の流路、この第1の流路と流通孔を介して連通する第2の流路を有し、中心部に摺動孔を有するシリンダ形弁本体と、この弁本体と一体の密封パイプと、このパイプを包

囲する如く弁本体の上部に設けられた電磁コイルと、この電磁コイルのヨークに固定され密封パイプの上方に位置する磁性体の吸引子と、電磁コイルのON、OFFにより制御されて前記パイプ及び弁本体の摺動孔内を摺動し、中心部に連通孔、この連通孔に一方が開口し、他方が吸引子側に開口する均圧孔を有するピストン状弁体と、この弁体と吸引子との間に介挿されたばねとよりなり、前記弁体には中心部の連通孔と連通し、外周に環状の溝を有するオリフィスを設け、又、前記弁本体

内周には流通孔に連通する円形の溝を設け、この円形の溝と前記環状の溝とを運転停止時に連通させた事を特徴とするものである。

そして、このようにする事により運転休止時に冷、暖房の何れの場合においても弁体は常に弁本体の中心に位置し、弁もれ量を均一にすると共に少なくし、且つ冷媒の流れが遮断される事がないので1個の弁で暖房時と冷房時の双方の安全で且つ安定した流量制御をなし得るものである。

以下、図面に示す一実施例について本案を説明すると、第1図において、10は弁本体で、第1の流路11と、これと直交する第2の流路12を有する。弁本体10の中心部には軸方向に摺動孔13を有する。又、弁本体には前記第1の流路1

4

1と連通する流通孔14を有し、更にこの流通孔14と連通し、前記摺動孔13に開口する円形の溝15を穿設している。そしてこの円形の溝15の中は流通孔14の直径より大きい事が好ましい。

前記弁本体10には図において上方に密封パイプ16を設け、この密封パイプを包囲するように電磁コイル17を設けている。18はこの電磁コイル17のヨークを示す。前記密封パイプ16の上部内周には磁性体よりなる吸引子19を挿入し、ヨーク18の上面に止めねじ20によつて固定されている。前記密封パイプ16内及び弁本体10の摺動孔13内には電磁コイル17のON、OFFにより制御される段付ピストン状の弁体20が設けられ、その大径部21は密封パイプ16内を、又、小径部22は弁本体の摺動孔13内を夫々摺動する。

この弁体20と前記吸引子19との間にはばね23が介挿されている。弁体20の中心部には連通孔24が穿設され一端は前記第2の流路12に開口し、又、他端は均圧孔25を介して吸引子19側に開口している。弁体20には夫々リング状の緩衝材26、27が設けられ、緩衝材26は弁体20が上昇した時、吸引子19に対する衝撃を緩和し、又、緩衝材27は弁体20が下降した時弁本体10に対する衝撃を緩和するものである。

弁体20の小径部22にはオリフィス28、29が前記連通孔24に開口するように設けられて居り、又、弁体20の外周には各オリフィスに連通するように環状の溝30が穿設されている。そして、この環状の溝30は膨張弁の運転停止時に前記弁本体10に設けられた円形の溝15と連通するようになっている。

次に本案膨張弁の作用について述べる。電磁コイル17に印加されたパルス信号により発生した電磁力とばね23の弾力の関係から弁体20は上下動を繰返し行い、弁体20の外周に設けられた環状の溝30を弁本体10に設けられた円形の溝15に対して開閉し、両溝が開の時は冷媒は例えば第1の流路11、流通孔14、円形の溝15、環状の溝30、オリフィス28、29、連通孔24を経て第2の流路12へ流れ、又、両溝が閉止している時は冷媒の流れは停止し、これを繰返すことにより単位時間当りの冷媒流量をパルス信

5

号に応じて連続的に任意に制御を行なうものである。

然して前記パルス信号は周期を一定にし1周期内の開時間或は閉時間を可変にしている。

そして今冷媒が実線矢印方向に流れる場合を暖房、点線矢印方向に流れる場合を冷房とすると、運転休止時に冷房時には第2の流路12側から、冷媒の高圧圧力が加わる為弁体20には均一にその圧力が加わるので弁体20は弁本体10の摺動孔13の中心に位置し両者間の間隙は小さく冷媒のもれ量は少ない。又、暖房時には冷媒の高圧圧力は第1の流路11側から弁体20の側面に加わるが、この冷媒は円形の溝15により弁体20の全外周に加わり、冷房時と同様弁体20は弁本体10の摺動孔13の中心に位置し、矢張り両者間の間隙は小さく、冷媒のもれ量は少なく、冷房時のもれ量と等しい。従つて、本案によれば安定した流量制御をなし得るものである。

尚、均圧孔25は弁体20の上下両面に均一に冷媒圧力を加える事により次の起動を楽にする為のものである。

更に、本案によれば外部コントローラが何等かの原因で故障した場合でも環状の溝30と円形の溝15とが連通しているから、冷媒は第1の流路11から第2の流路12へ或は又、第2の流路1

6

2から第1の流路11へ流れ続ける為、起動時コンプレッサの運転に支障を来たすことがなく、冷却システムの安全性を保証し得るものである。

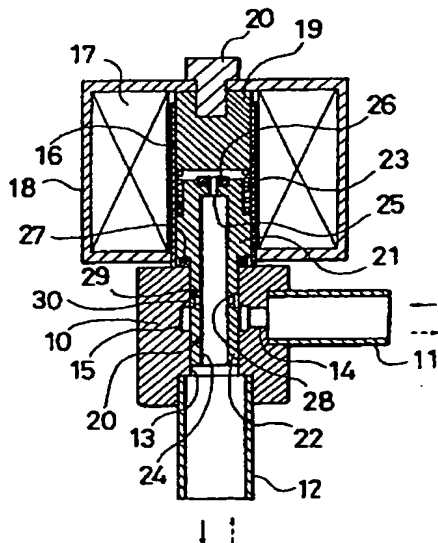
第2図は本案による実験結果を示したもので、横軸は電磁コイルに入力するパルス信号の1周期におけるOFF時間の比率を、縦軸は流量比率を夫々示している。この図からパルス信号に応じて流量が連続的に変化し、且つOFF時間の増加時及び減少時における流量の差は全くなき、更に流路方向による差もなく、いづれの状態においても任意の流量を得ることが可能である事が理解出来る。以上のように本案によれば1個の弁で暖房時と冷房時の双方の安全で且つ安定した冷媒の流量制御をなし得る膨張弁を提供し得るものである。

図面の簡単な説明

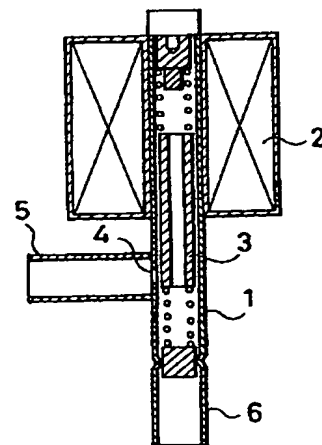
第1図は本案膨張弁の概略の縦断面図、第2図は実験結果を示す線図で第3図は従来の膨張弁の同様縦断面図である。

10……弁本体、11……第1の流路、12……第2の流路、13……摺動孔、14……流通孔、15……環状の溝、16……密封パイプ、17……電磁コイル、19……吸引子、20……弁体、23……ばね、24……連通孔、25……均圧孔、28、29……オリフィス、30……環状の溝。

第1図



第3図



(4)

実公 平 3-27261

第2図

